

BEST AVAILABLE COPY

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 00 877.9

Anmeldetag: 11. Januar 2002

Anmelder/Inhaber: Otis Elevator Company, Farmington, Conn./US

Bezeichnung: Bremsbelagüberwachungseinrichtung und -verfahren

IPC: F 16 D 66/02

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. Januar 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to read "H. A. Schmid", is placed here, indicating the signature of the President of the German Patent and Trademark Office.

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

Ebene

K 53 840/8

BREMSBELAGÜBERWACHUNGSEINRICHTUNG UND -VERFAHREN

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Überwachen der Funktionsstauglichkeit eines Bremsbelags und insbesondere dessen Anwendung bei Aufzugbremsen. Mechanische Bremsen wie beispielsweise Trommelbremsen oder

10 Scheibenbremsen werden in der Technik vielfach verwendet. Insbesondere aus dem Fahrzeugbau sind derartige Bremsen allgemein bekannt. Aber auch bei Personenbeförderern und insbesondere bei Aufzügen werden mechanische Bremsen häufig eingesetzt. Derartige mechanische Bremsen sind generell sehr sicher und zuverlässig. Typische Probleme sind Verschleiß des Bremsbelagmaterials und ein
15 Verschmutzen des Bremsbelagmaterials, wobei bei Letzterem eine Verschmutzung durch Flüssigkeiten, wie beispielsweise Öl und Wasser generell am problematischsten ist.

Es wurden bereits Überwachungseinrichtungen zur Feststellung von Verschleiß
20 bei Bremsbelägen vorgeschlagen. So ist es aus dem Fahrzeugbau bekannt, einen Leiter im Bremsbelagmaterial derart anzuordnen, dass dieser bei entsprechender Abnutzung des Bremsbelagmaterials beim Bremsen durchgeschliffen wird. Ist dieser Leiter durchgeschliffen, so wird der Widerstand bei gelüfteter Bremse, d.h. wenn der Bremsbelag nicht an der Bremsscheibe der Bremstrommel anliegt, unendlich sein und dann, wenn die Bremse im Einsatz ist, d.h. der Bremsbelag an der Bremsscheibe oder der Bremstrommel anliegt, ein gewisser endlicher Widerstand gegeben sein. Diese Überwachungseinrichtung erlaubt es, bei einem bestimmten Verschleißzustand ein Warnsignal zu generieren, das den Benutzer auf einen anstehenden Bremsbelagwechsel hinweist. Diese Überwachungseinrichtung
25 ist jedoch nicht in der Lage, einen Zustand zu detektieren, bei dem der Bremsbelag durch Verschmutzung funktionsunfähig geworden ist.

Insbesondere bei Aufzügen kann es hier zu großen Problemen kommen. Aufzüge haben typischerweise eine elektromagnetisch betätigte Bremse als Bestandteil der Antriebsmaschineneinheit, die bei Stillstand der Kabine an einer Landestelle in Einsatz gebracht wird, um die Kabine an der Landestelle zu halten. Diese Bremse sind typischerweise Trommelbremsen, wobei die Bremsbeläge von außen auf eine Bremstrommel einwirken und von einer Feder in den Bremszustand vorgespannt sind. Ein Solenoid dient zum Lüften der Bremse. Bei gelüfteter Bremse kann die Kabine verfahren werden. Diese Bremse ist von extremer Wichtigkeit, da die Elektromotoren bzw. dazwischen angeordnete Getriebe bei Stillstand keine ausreichende bremsende Wirkung ausüben können. Bei einem Versagen der Bremse bewegt sich die Kabine entweder nach oben oder nach unten, je nachdem, ob das Gegengewicht leichter oder schwerer ist als die Kabine plus Zuladung. Da in dieser Situation typischerweise die Kabinentür und die Schachttür geöffnet sind, kann es zu höchst gefährlichen Situationen für die Fahrgäste in der Kabine kommen. Außerdem besteht Absturzgefahr, wenn dann plötzlich bei stehender Kabine der Aufzug sich infolge der Laständerung während des Be- und Entladens in Bewegung setzt. In der Vergangenheit ist es schon zu einigen derartigen Situationen gekommen, die glücklicherweise meist relativ glimpflich ausgegangen sind. Die Ursache für das Versagen der Bremse waren in den allermeisten Fällen Bremsbeläge, die durch Schmiermittel, welches von der Antriebsmaschineneinheit ausgelaufen war, durchtränkt waren.

Anders als bei Kraftfahrzeugen, wo der Fahrer infolge eines „schwammigen“ Bremsverhaltens ein allmähliches Nachlassen der Bremswirkung feststellen kann, ist die Situation bei Aufzügen dergestalt, dass es typischerweise zu einem plötzlichen Versagen kommt, wenn nicht zufällig eine Wartung der Aufzugsanlage durchgeführt wird und dabei eine beginnende Verschmutzung der Bremse festgestellt wird.

Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Überwachen der Funktionstauglichkeit eines Bremsbelags bereitzustellen, bei dem insbesondere auch rechtzeitig ein drohendes Versagen der Bremse infolge einer Verschmutzung festgestellt werden kann.

65 Erfnungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren gelöst, welches die folgenden Schritte aufweist: Messen eines die Dielektrizitätskonstante des Belagmaterials kennzeichnenden Werts; Vergleichen des gemessenen Werts mit einem Vergleichswert für das neue Material; und Feststellen der Funktionstauglichkeit, wenn der gemessene Wert innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs ist.

70

Die Erfindung macht sich die Erkenntnis zu Nutze, dass bei den bisher aufgetretenen kapitalen Bremsversagen die Bremsbeläge nicht nur in einem relativ geringen Umfang verschmutzt waren, sondern das typischerweise relativ weiche Bremsbelagmaterial mit der Flüssigkeit massiv durchtränkt war. Offensichtlich ist es so, dass geringere Mengen an Öl, die auf den Bremsbelag gelangen, beim üblichen Betrieb der Bremse kein großes Problem darstellen. Lediglich dann, wenn kontinuierlich größere Mengen an Öl an den Bremsbelag gelangen, wird der Bremsbelag allmählich von dem Öl durchtränkt, bis es schließlich zu einem plötzlichen Versagen der Bremse kommt. Bei einem derartigen Durchtränkungszustand des Bremsbelags kommt es zu einer erheblichen Veränderung der Dielektrizitätskonstante des Bremsbelags, so dass auf Grund dieser Änderung der Dielektrizitätskonstante ein einsetzendes Versagen der Bremse detektierbar ist. Der vorgegebene Toleranzbereich kann in Testreihen bestimmt werden. Es kann insbesondere die Abhängigkeit der Haltekraft der Bremse von der Dielektrizitätskonstante ermittelt werden, und dann ein Toleranzbereich vorgegeben werden, in dem von einer ausreichenden Funktion der Bremse ausgegangen werden kann. Dieser Toleranzbereich kann für unterschiedliche, in Frage kommende Verschmutzungen, insbesondere Schmiermittel und Wasser, ermittelt werden.

75

80

85

90

95

Es wird angemerkt, dass es nicht unbedingt erforderlich ist, die Dielektrizitätskonstante zahlenmäßig zu bestimmen. Vielmehr ist es wesentlich, einen für die Dielektrizitätskonstante kennzeichnenden Wert zu ermitteln, der mit einem entsprechenden Vergleichswert verglichen werden kann.

Vorzugsweise wird der für die Dielektrizitätskonstante kennzeichnende Wert durch eine statische Kapazitätsmessung bestimmt. Die Kapazität zwischen zwei Leitern, zwischen denen sich das Bremsbelagmaterial befindet, lässt sich technisch be-

sonders einfach messen. Es ist günstig, wenn mindestens einer der Leiter in dem Belagmaterial vorgesehen ist. Vorzugsweise wird bei dem mindestens einen Leiter 100 auch eine Durchgangsmessung durchgeführt, d.h. der Widerstand des Leiters gemessen. Bei einem entsprechenden Verschleiß des Bremsbelags wird dieser Leiter in dem Bremsbelagmaterial durchgeschliffen, und der Widerstand bei der Durchgangsmessung geht gegen unendlich, so dass eine Widerstandsmessung, die einen Widerstand gegen unendlich anzeigt, ein Hinweis darauf ist, dass der 105 Bremsbelag stark abgenutzt ist und auszuwechseln ist. Entsprechend zeigt bei einem derartigen Abnutzungszustand des Bremsbelags eine Kapazitätssmessung einen Kapazitätswert von null, wobei sich die Kapazität sprunghaft ändert. Entsprechend kann auch dann, wenn nur eine Kapazitätssmessung durchgeführt wird, festgestellt werden, ob der Bremsbelag abgenutzt ist.

110 Vorzugsweise beinhaltet das Verfahren den Schritt des Bereitstellens eines Bremsbelags mit mindestens zwei in dem Bremsbelag vorgehenden Leitern. Zwischen den beiden Leitern kann die Kapazitätssmessung erfolgen.

115 Die Erfindung betrifft ferner einen Bremsbelag, aufweisend mindestens zwei in dem Belagmaterial derart angeordnete Leiter, dass die Leiter zur Durchführung einer Kapazitätssmessung verwendet werden können. Die beiden Leiter können entlang einer im Wesentlichen geraden Linie durch den Bremsbelag hindurch geführt sein. Sie können aber auch beispielsweise ineinander greifend in Schlaufen durch 120 den Leiter gelegt sein, so dass erster und zweiter Leiter abwechselnd nacheinander im Wesentlichen parallel zueinander im Bremsbelag verlaufen. Diese „enge“ Anordnung des ersten und des zweiten Leiters erhöht die Kapazität des von den beiden Leitern gebildeten „Kondensators“ erheblich, so dass Kapazitätsänderungen leichter nachweisbar sind.

125 Vorzugsweise sind die Leiter im Wesentlichen in einer Ebene angeordnet, die im Wesentlichen parallel zu der Bremsfläche des Bremsbelags ist. Vorzugsweise sind die Leiter aus einem Folienmaterial gebildet. Das Folienmaterial kann beim Herstellen des Bremsbelags relativ einfach in das Material eingebracht werden.

Vorzugsweise sind die Leiter in das Bremsbelagmaterial derart eingebettet, dass in Abnutzungsrichtung des Bremsbelags zu beiden Seiten der Leiter Bremsbelagmaterial vorhanden ist. Und damit ist sichergestellt, dass nach der Feststellung eines Abnutzungszustands noch ausreichend Bremsbelagmaterial zur Verfügung steht, und die Funktion der Bremse für eine gewisse Zeit nach der Feststellung dieses Abnutzungszustands sichergestellt ist.

Die Erfindung betrifft ferner eine Bremse aufweisend eine Bremsbelagüberwachungseinrichtung, die derart ausbildet ist, dass sie basierend auf der Änderung der Dielektrizitätskonstante für das Belagmaterial die Funktionstauglichkeit des Bremsbelags feststellen kann.

Vorzugsweise weist die Bremse einen erfindungsgemäßen Bremsbelag mit mindestens zwei in dem Belagmaterial vorgesehenen Leitern auf. Alternativ weist die Bremse eine Einrichtung auf, mittels derer beispielsweise dynamisch, beispielsweise durch die Übertragung eines elektromagnetischen Signals in das Bremsbelagmaterial ein für die Dielektrizitätskonstante kennzeichnender Wert gemessen werden kann.

Vorzugsweise weist die Bremsbelagüberwachungseinrichtung einen Widerstand auf, der zusammen mit der von den mindestens zwei Leitern gebildeten Kapazität einen Schwingkreis bildet, und weiterhin vorzugsweise eine Auswerteschaltung auf, die zum Messung der Eigenfrequenz des Schwingkreises vorgesehen ist. Ändert sich die Kapazität in dem Belagmaterial beispielsweise dadurch, dass das Belagmaterial mit einer Flüssigkeit getränkt ist, so ändert sich die Kapazität und entsprechend auch die Frequenz des Schwingkreises.

Die Erfindung betrifft ferner eine Aufzugsanlage, aufweisend eine erfindungsgemäße Bremse. Es ist günstig, wenn die Signale der Bremsbelagüberwachungseinrichtung von der Bremse an die Aufzugsteuerung weiter gegeben werden. Die Aufzugsteuerung kann abhängig von dem ermittelten Zustand des Bremsbelagmaterials beispielsweise ein Warnsignal abgeben, das beispielsweise über eine Fernwartungsverbindung Mitteilung gibt, dass ein abgenutzter Belag zu ersetzen ist, bzw. bei Änderungen der Dielektrizitätskonstante bzw. der Kapazität, die auf

165 eine funktionsbeeinträchtigende Verschmutzung des Bremsbelags hinweisen, den Aufzug außer Betrieb nehmen und ggf. auch über die Fernwartungsverbindung eine entsprechende Mitteilung an die Wartungszentrale übermitteln.

Die Erfindung und Ausgestaltungen der Erfindung werden nachfolgend anhand eines beispielhaften Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

175 Fig. 1 eine erfindungsgemäße Aufzugbremse;
 Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung eines Bremsbackens mit einem erfindungsgemäßen Bremsbelag;
 Fig. 3 eine mögliche Leiteranordnung gemäß der Erfindung; und
 Fig. 4 eine alternative Ausführungsform einer Leiteranordnung gemäß der vorliegenden Erfindung.

180

Fig. 1 zeigt eine Aufzugbremse 2 aufweisend zwei von einer Federanordnung 4 in Richtung auf die eingefallene Position vorgespannte Bremsbacken 6 und 8. An den Bremsbacken 6, 8 ist jeweils ein Bremsbelag 10, 12 beispielsweise durch Kleben, Nieten, etc. befestigt. Im eingefallenen Zustand kommen die Bremsflächen der Bremsbeläge 10, 12 mit dem Außenumfang einer Bremstrommel 14 in Eingriff.

185

Die Bremsbacken 6, 8 sind jeweils um einen Bolzen 16, 18 drehbar angeordnet. Ein Solenoid 20 wirkt mit den Bremsbacken 6, 8 zusammen und dient zum Lüften der Bremse, d.h. wenn der Solenoid 20 stromdurchflossen ist, hebt er die Bremsbeläge 10, 12 von der Bremstrommel 14 ab, so dass die zugehörige Welle drehbar ist.

190

Die Aufzugbremse 2 wird typischerweise eingesetzt, um die Kabine bei einem Halt an einer Stockwerklandestelle festzuhalten. Üblicherweise befinden sich Kabine und Gegengewicht bei halber zulässiger Belastung der Kabine im Gleichgewicht. Die von der Bremse üblicherweise zu leistenden Bremskräfte sind dementsprechend relativ gering. Generell ist die Antriebseinheit des Aufzugs so dimensioniert, dass sie relativ problemlos auch bei eingefallener Bremse 2 die Kabine im Aufzugschacht bewegen kann. In diesem Fall kommt es typischerweise zu einem sehr hohen Verschleiß des Bremsbelags, was innerhalb kurzer Zeit zu einem Versagen der Bremse führen kann. Eine Überwachung des Verschleißzustands des Bremsbelags ist deshalb vorteilhaft. Eine weitere Fehlerquelle ist, dass Verschmutzungen beispielsweise Schmierstoff, wie Öl oder Fett, oder Wasser an den Bremsbe-

195

200

lag 10, 12 gelangen können. Ab einem bestimmten Verschmutzungszustand ist
205 die Bremse nicht mehr in der Lage, die Kabine an einer Landestelle zu halten, und es kommt zu einer unkontrollierten Verfahrbewegung, die in den allermeisten Fällen bei geöffneter Kabinetür und bei geöffneter Schachttür stattfindet mit entsprechend großem Verletzungsrisiko für die Fahrgäste in der Kabine und die an der geöffneten Schachttür stehenden Fahrgäste. Die Bremse 2 weist zur Vermeidung
210 eines solchen Zustands eine Bremsbelagüberwachungseinrichtung auf, die im Wesentlichen aus Bremsbelägen 10, 12, die in der Lage sind, einen entsprechenden Verschmutzungszustand zu detektieren, und einer Steuerung besteht. Insbesondere erfolgt die Detektierung des Verschmutzungszustands durch die Messung der Dielektrizitätskonstante des Belagmaterials bzw. durch eine Kapazitätsmessung. In Fig. 1 erkennt man Leitungen 22, 24, die von den Bremsbelägen Signale weg an eine Steuerung (nicht gezeigt) leiten. Dabei kann es sich entweder um die Aufzugsteuerung handeln, die mit einer entsprechenden Funktion versehen ist, um die gemessenen Werte auszuwerten, oder es kann sich um eine Steuerung handeln, die der Bremse zugeordnet ist, und lediglich Signale an die Aufzugsteuerung weitergibt.
220

In Fig. 2 ist eine Bremsbacke 24 gezeigt, die sich geringfügig von den Bremsbaken 6, 8 unterscheidet. Wesentlich in der Fig. 2 ist jedoch der Bremsbelag 10, von dem die Leitung 22 wegführt. Man erkennt den mehrschichtigen Aufbau des Bremsbelags 10. Insbesondere besitzt der Bremsbelag 10 eine äußere Bremsbelagschicht 26 mit einer in Richtung auf die Bremstrommel angeordnete Bremsfläche 28. Man erkennt ferner eine (übertrieben stark dargestellt) Zwischenschicht 30, in der Leiter zum Messen der Kapazität/Dielektrizitätskonstante angeordnet sind. Ferner erkennt man einen weiteren tiefer liegenden Schicht 32 aus Bremsbelagmaterial, die als „Reservebelag“ dient, wenn die äußere Belagschicht 26 abgearbeitet ist.
225

Die Leiterschicht 30 kann entweder als flächige Schicht bei der Herstellung des Bremsbelags 10 vorhanden sein und zwischen die äußere Bremsbelagschicht 26 und die Schicht 32 eingearbeitet werden, beispielsweise durch Verkleben, Versintern, etc. Alternativ ist es auch möglich, einzelne Leiterbahnen zwischen den
235

Schichten 26 und 32 anzuordnen. Es ist auch möglich, integral bei der Herstellung des Bremsbelags 10, die typischerweise durch Komprimieren und Versintern eines im Wesentlichen pulverförmigen Belagmaterials erfolgt, eine flächige Leiterschicht 240 oder einzelne Leiter entsprechend anzuordnen und das Rohmaterial für den Bremsbelag 10 anschließend durch Komprimieren und Versintern oder entsprechende andere geeignete Verfahrensschritte zu dem Bremsbelag 10 umzuformen.

In der Fig. 3 ist eine Leiteranordnung für einen Bremsbelag 10 sehr schematisch 245 gezeigt. Es handelt sich bei der Ansicht der Fig. 3 um einen Schnitt in der Ebene der Leiterschicht 30, so dass der Verlauf der Leiter in dem Bremsbelag 10 selbst sichtbar ist. Man erkennt insbesondere, dass zwei Leiter 34 und 36 im Wesentlichen parallel in dem Bremsbelag 10 verlaufend angeordnet sind. Zwischen dem Klemmenpaar 38 und zwischen dem Klemmenpaar 40 kann der Widerstand durch 250 die Leiter gemessen werden. Der Widerstand ist typischerweise der Leiterwiderstand, solange eine äußere Belagschicht 26 vorhanden ist. Ist die äußere Belagschicht 26 des Bremsbelags 10 abgeschliffen bzw. verbraucht, so kommt es zu einer Beschädigung eines der Leiter 34, 36 bzw. beider Leiter, so dass der Widerstand bei gelüfteter Bremse im Wesentlichen gegen unendlich geht, während der 255 Widerstand bei eingefallener Bremse wesentlich geringer ist. Der Strom kann dann über die Leiterenden und die Bremstrommel fließen. Zwischen den Leiterenden 42 und 44 kann die Kapazität und damit ein Relativwert für die Dielektrizitätskonstante des Bremsbelagmaterials gemessen werden. Ein Eindringen von 260 Verschmutzungen in das Belagmaterial führt zu einer Änderung der Dielektrizitätskonstante des Belagmaterials bzw. zu einer Kapazitätsänderung der Anordnung. Ausgehend von einem Referenzwert für „sauberes“ Bremsbelagmaterial kann ein Schwellwert festgelegt werden, ab dem der Bremsbelag als funktionsuntauglich angesehen wird und die Bremse abgeschaltet wird. Der Schwellwert kann beispielsweise einem in der Steuerung vorgesehenen Speicher abgelegt sein. Alternativ kann eine elektronische Schaltung verwendet werden, um das Überschreiten 265 eines durch die Schaltung definierten Schwellwerts anzuzeigen. Es ist auch möglich, einen ersten Schwellwert und einen zweiten Schwellwert zu definieren. Der erste Schwellwert kann dazu dienen, beispielsweise über eine Fernwartungsverbindung einen Wartungshinweis an die Wartungszentrale für den Aufzug weiterzu-

270 geben. Der zweite Wert kann dann ein Signal an die Aufzugsteuerung abgeben, durch welches der Aufzug definiert außer Betrieb genommen wird, d.h. der Aufzug fährt bis zur nächsten möglichen Haltestelle, stoppt dort und fährt von dieser Haltestelle nicht mehr weiter.

275 Fig. 4 zeigt eine schematische Leitungsanordnung, die der Anordnung von Fig. 3 relativ ähnlich ist. Im Unterschied zu der Anordnung von Fig. 3 sind die Leiterbahnen 34, 36 in Schlaufen bzw. meandrierend in dem Bremsbelag 10 angeordnet. Damit wird die Kapazität des Kondensators erhöht, und Änderungen können leichter erfasst werden. Die Leiter 34, 36 können auch häufiger als zweimal, d.h. häufiger als in einer Schlaufe, durch den Bremsbelag 10 geführt sein; falls das gewünscht ist.

280 In den Fällen der Fig. 3 und der Fig. 4 gilt, dass im Fall, dass der Bremsbelag 10 bis zu den Leitern 34, 36 abgearbeitet ist und die Bremse eingefallen ist, zwar ein Widerstand gemessen werden kann, der kleiner ist als unendlich, aber eine Kapazität gemessen wird, die im Wesentlichen gleich null ist. Wenn die Bremse zieht oder gelüftet ist, ist die Kapazität größer null, aber der Widerstand geht gegen unendlich. Mit zunehmender Verschmutzung, bzw. durch Tränkung des Bremsbelagmaterials mit Schmiermittel oder Wasser, ändert sich die Kapazität auf Grund der sich ändernden Dielektrizitätskonstante zwischen den Leitern 34, 36. Diese Kapazitätsänderung kann wie oben beschrieben ausgewertet werden. In diesem Fall ändert sich der Widerstand nicht. Es ist vorteilhaft, wenn die Steuerung der Bremse 2 Warnsignale abgibt, wenn sich die Kapazität ändert, ein unendlicher Widerstand gemessen wird und/oder Kapazität gleich null gemessen wird.

295 K 53 840/8

PATENTANSPRÜCHE

300

1. Verfahren zum Überwachen der Funktionstauglichkeit eines Bremsbelags (10; 12), aufweisend die folgenden Schritte:

Messen eines die Dielektrizitätskonstante des Belagmaterials kennzeichnenden Werts;

305

Vergleichen des gemessenen Werts mit einem Vergleichswert für das neue Material; und

Feststellen der Funktionstauglichkeit, wenn der gemessene Wert innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs ist.

310

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der für die Dielektrizitätskonstante kennzeichnende Wert durch eine statische Kapazitätsmessung bestimmt wird.

315

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, gekennzeichnet durch den weiteren Schritt des Durchführens einer Durchgangsmessung:

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch den weiteren Schritt des Bereitstellens eines Bremsbelags (10; 12) mit mindestens zwei in dem Belagmaterial vorgesehenen Leitern (34; 36).

5. Bremsbelag (10; 12) aufweisend mindestens zwei in dem Belagmaterial derart angeordnete Leiter (34; 36), dass die Leiter (34; 36) zur Durchführung einer Kapazitätsmessung verwendet werden können.

325

6. Bremsbelag (10; 12) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiter (34; 36) im Wesentlichen in einer Ebene angeordnet sind, die im wesentlichen parallel zu der Bremsfläche des Bremsbelags (10; 12) ist.

330

7. Bremsbelag (10; 12) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiter (34; 36) aus einem Folienmaterial gebildet sind.

8. Bremsbelag (10; 12) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiter (34; 36) in das Bremsbelagmaterial derart eingebettet sind, dass in Abnutzungsrichtung des Bremsbelags (10; 12) zu beiden Seiten der Leiter (34; 36) Bremsbelagmaterial vorhanden ist.

335

9. Bremse (2) aufweisend eine Bremsbelagüberwachungseinrichtung, die derart ausgebildet ist, dass sie basierend auf der Änderung der Dielektrizitätskonstanten für das Bremsbelagmaterial die Funktionstauglichkeit des Bremsbelags (10; 12) feststellen kann.

340

10. Bremse (2) nach Anspruch 9, gekennzeichnet durch einen Bremsbelag (10; 12) gemäß einem der Ansprüche 5 bis 8.

345

11. Bremse (2) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Bremsbelagsüberwachungseinrichtung einen Widerstand, der zusammen mit der von den mindestens zwei Leitern (34; 36) gebildeten Kapazität einen Schwingkreis bildet, und eine Auswertschaltung zur Messung der Eigenfrequenz des Schwingkreises aufweist.

12. Aufzugsanlage aufweisend eine Bremse (2) gemäß einem der Ansprüche 9 bis 11.

K 53 840/8

355

Zusammenfassung

Verfahren zum Überwachen der Funktionstauglichkeit eines Bremsbelags (10; 360 12), aufweisend die folgenden Schritte: Messen eines die Dielektrizitätskonstante des Belagmaterials kennzeichnenden Werts; Vergleichen des gemessenen Werts mit einem Vergleichswert für das neue Material; und Feststellen der Funktionstauglichkeit, wenn der gemessene Wert innerhalb eines vorgegebenen Toleranzbereichs ist.

(Fig. 2)

10/501064

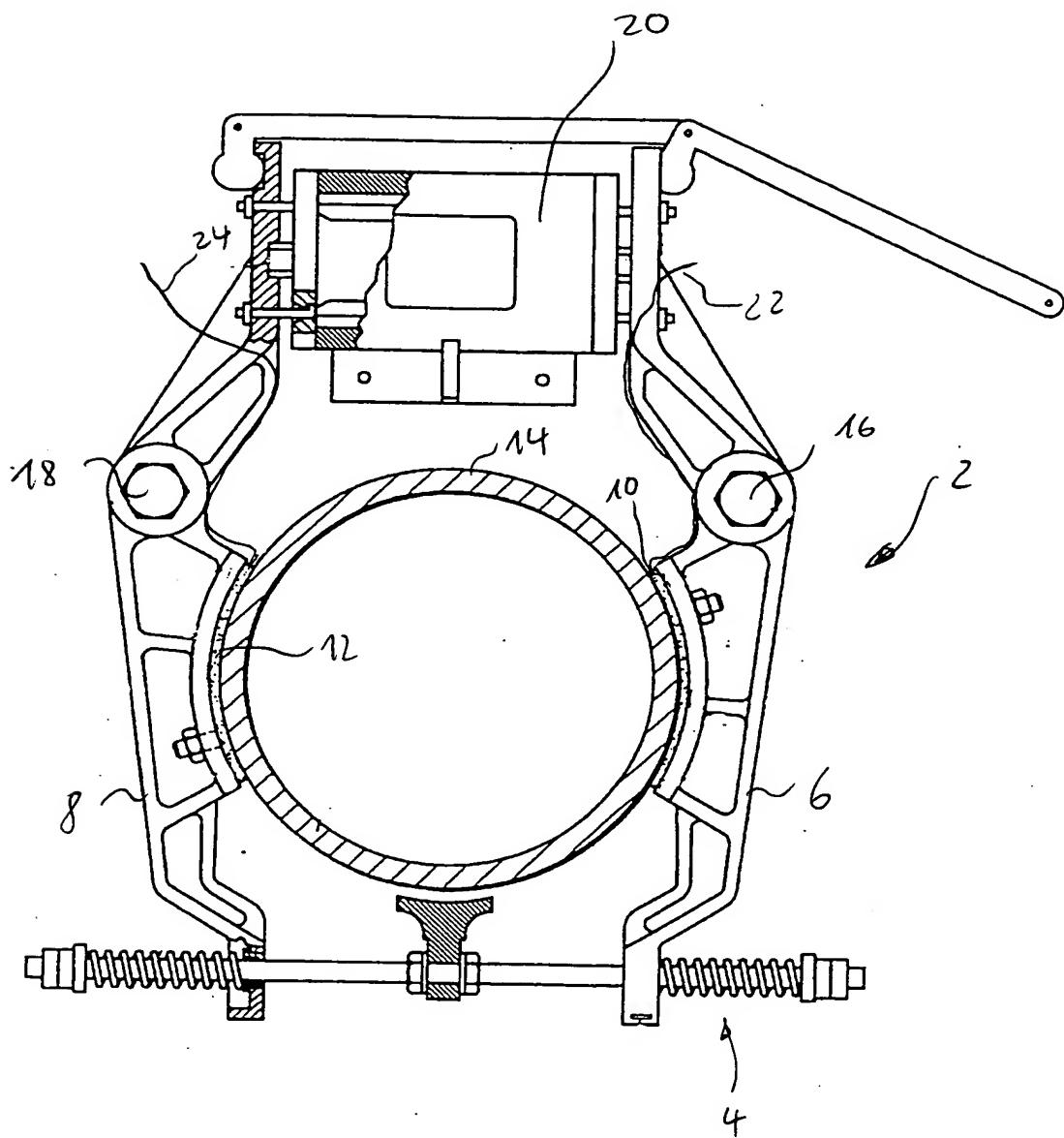


Fig. 1

10/501064

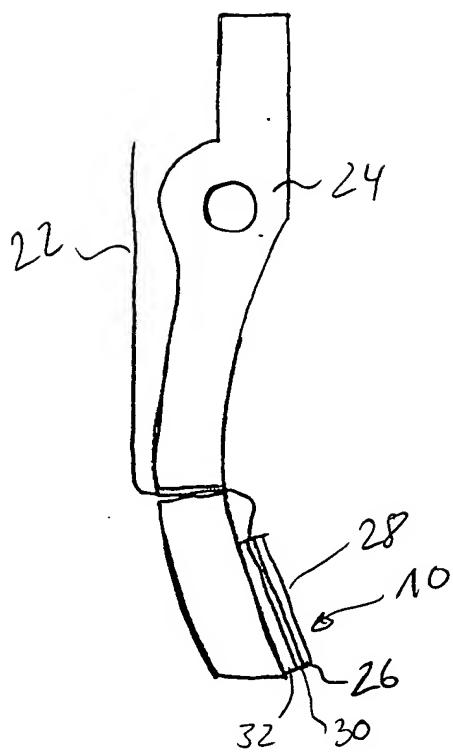


Fig. 2

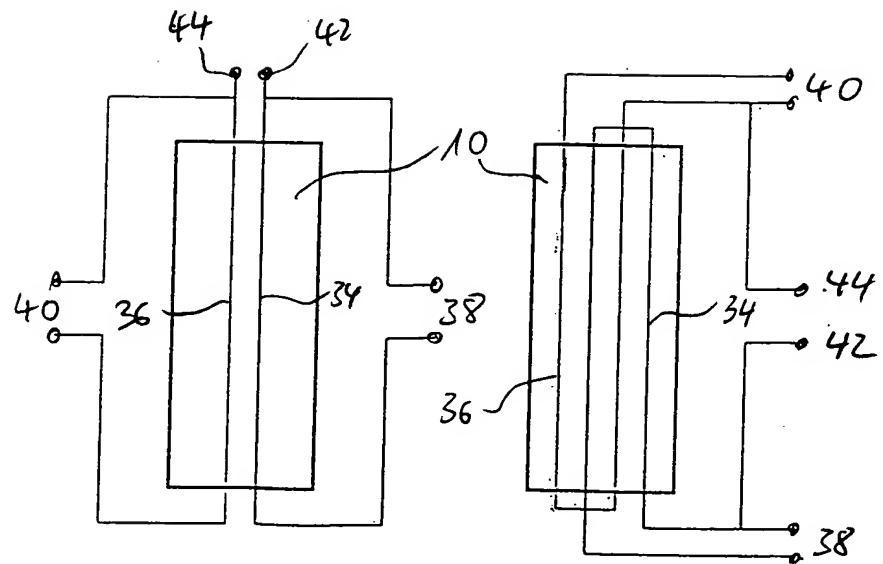
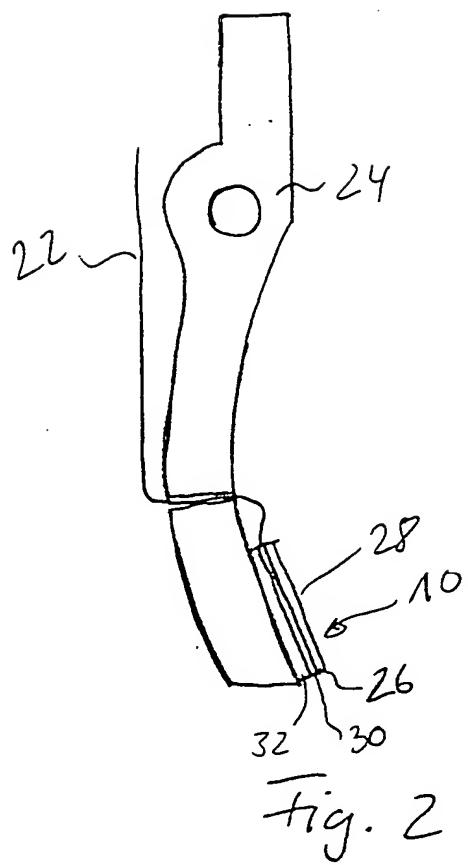


Fig. 3

Fig. 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.